

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

15.10.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年10月30日
Date of Application:

出願番号 特願2003-370760
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-370760]

出願人 学校法人日本大学
Applicant(s):

REC'D 09 DEC 2004

WIPO

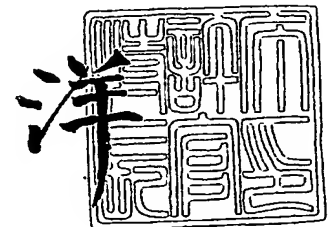
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年11月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2004-3107331

【書類名】 特許願
【整理番号】 P03-0828
【提出日】 平成15年10月30日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 A01J 7/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区九段南四丁目8番24号 学校法人 日本大学内
 【氏名】 渡部 敏
【特許出願人】
 【識別番号】 899000057
 【氏名又は名称】 学校法人 日本大学
【代理人】
 【識別番号】 100091096
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 平木 祐輔
【選任した代理人】
 【識別番号】 100105463
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 関谷 三男
【選任した代理人】
 【識別番号】 100099128
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 早川 康
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 015244
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0200399

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

一方側を実験動物の乳房に吸引吸着し、他方側を集乳容器を介して陰圧発生源に接続し、陰圧発生源の吸引拍動により実験動物から集乳容器に搾乳を行うための実験動物用ティートカップであって、

乳房基部の吸着部位となる第 1 円錐状部と、乳房円錐状隆起部の吸着部位となる第 1 円錐状部に連続する第 2 円錐状部と、乳頭基址部の吸着部位となる第 2 円錐状部に連続する第 3 円錐状部と、乳頭口が塞がれることがないように乳頭を吸引導入して固定する第 3 円錐状部に連続する筒状の乳頭保持部と、筒状の乳頭保持部側を陰圧発生源側に接続した集乳容器側に接続するための接続部、とを有しており、第 2 円錐状部、第 3 円錐状部および乳頭保持部は、搾乳しようとする実験動物の乳房円錐状隆起部、乳頭基址部および乳頭の実際の大きさよりもわずかに大きく造られていることを特徴とする実験動物用ティートカップ。

【請求項 2】

乳頭保持部は乳頭先端が位置することとなる部位近傍に断面積の大きくされた領域を有することを特徴とする請求項 1 に記載の実験動物用ティートカップ。

【請求項 3】

乳頭保持部は先端側が細くなる円錐面をなしていることを特徴とする請求項 1 に記載の実験動物用ティートカップ。

【請求項 4】

全体が透明な材料で造られていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の実験動物用ティートカップ。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 実験動物用ティートカップ

【技術分野】

【0001】

本発明は実験動物用搾乳装置において用いられる実験動物用ティートカップに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、環境汚染、特に発ガン性物質、内分泌攪乱（化学）物質などの生体に対する有害物質が世界的に大問題となっている。母乳または牛乳を通して生体に及ぼすこれらの有害物質の影響が懸念されている。もし、ラットやマウスのような実験動物の乳をより簡単な方法で採取することが可能であれば、これらの外因性有害物質の生体に及ぼす影響を明らかにする上で有用な手段となる。

【0003】

しかしながら、ラットやマウスのような比較的小形でありかつ多産系の実験動物は乳頭が小さくまた乳量も少ないことから、有効な搾乳装置は未だ提案されていない。例えば、ラットの乳は、直接乳頭から採取することが困難なため、研究室などでは、授乳させた産仔ラットの胃から採取しているのが普通である。しかし、胃から採取した乳は、唾液および胃液との混合や攪拌によって乳成分の分解および消化が起こっていることが考えられ、本来の乳といえるかどうか疑問がある。

【0004】

本発明者は、そのように要請に応えるべく、ラットやマウスの乳房から直接的に搾乳できる改良された搾乳装置とそこで用いるティートカップを開発し、すでに出願している（再公表公報W001/067064号）。この装置を用いることにより、一人の実験者でもって実験動物からの搾乳作業が可能となり、かつ、実験者の個人差に左右されない普遍的な搾乳データを入手することができる。

【0005】

図6はその装置の一例を示しており、図5はティートカップの一例を示している。この実験動物用搾乳装置は、集乳容器として機能する試験管10に密封栓11がしてあり、該密封栓11には第1のチューブ12および第2のチューブ13の一端が試験管10内に連通する状態で挿入されている。第1のチューブ12の他端には一例を図5に示すティートカップ20が交換可能な状態で装着され、また、第2のチューブ13の他端側は逆流防止体31、アキュムレータとして機能する負圧タンク34を介して、真空ポンプ35に接続している。負圧タンク34は所要の陰圧状態に維持される。

【0006】

第2のチューブ13は第1の分岐管14aを有し、そこに圧力センサ51が備えられる。第2のチューブ13はさらに下流側に第2の分岐管14bを有し、そこに第1の2方向電磁弁33Aが備えられていて、第1の2方向電磁弁33Aを開くことにより第2の分岐管14bは大気開放される。第2の分岐管14bより下流において第2のチューブ13には第2の2方向電磁弁33Bが備えられ、第2の2方向電磁弁33Bを開くことにより、第2のチューブ13は負圧タンク34側に連通する。

【0007】

コンピュータ50は圧力センサ51、第1と第2の電磁弁33A、33Bおよび真空ポンプ35との間で情報伝達可能に接続しており、圧力センサ51からの圧力情報の入力、第1と第2の電磁弁33A、33Bの開閉タイミングの制御出力、真空ポンプ35の作動制御の出力などを司る。

【0008】

搾乳に当たり、第1と第2の電磁弁33A、33Bを閉じた状態で真空ポンプ35を運転し、負圧タンク34内に陰圧を生成する。所定圧が確立した後、第2の電磁弁33Bを転し、負圧タンク34内の空気は負圧タンク34内に引き込まれ大気圧開く。それにより、第2のチューブ13内の空気は負圧タンク34内に引き込まれ大気圧から所定の陰圧（設定圧）となる。その時点で第2の電磁弁33Bを閉じる。それにより

設定した陰圧状態が第2のチューブ13内に確立されかつ維持されて、ティートカップ20からの吸引が行われる。その状態を一定時間継続させた後、第1の電磁弁33Aを開く。それにより、第2のチューブ13内は大気に開放された状態となり、圧力は大気圧に戻る。その状態を一定時間継続させた後に第1の電磁弁33Aを閉じ、再度第2の電磁弁33Bを開く。以下、このサイクルを設定回数繰り返すことにより、ティートカップ20の先端には反復して陰圧と大気圧が作用して、所要の搾乳が進行する。

【0009】

ティートカップ20は柔らかいゴム製（例えば、シリコンゴム）であり、内径 $d=4\text{ mm}$ 程度、外径 $D=7\text{ mm}$ 程度、高さ $h=4\text{ mm}$ 程度の全体として先端を頂面部分（ライナー）21aで閉鎖した円筒形状をなす。この例では、図示のように、先端を傾斜面12aとした第1のチューブ12の先端がティートカップ20の外嵌部分21bに差し込まれる。ティートカップ20の頂面部分21aは母ラットの乳房が接する裏打ち部分であり、厚み $b=0.4\text{ mm}$ 程度である。そして、その中央部にはラットの乳頭が入り込む、先端側の直径 $c_1=1.8\text{ mm}$ 、後端側の直径 $c_2=1.5\text{ mm}$ 程度円錐形をなす挿入孔22が形成されている。

【0010】

このティートカップ20では、頂面部分（ライナー）21aの挿入孔22が搾乳期（到達真空度期、吸引期）に、図5で仮想線に示すように、大きく開口し乳頭から乳が吸い出される。吸引された乳は第1のチューブ12を通して試験管10に貯められる。この頂面部分21aに形成した挿入孔22は、休止期（前記した陰圧が掛かっていない到達大気圧期、大気圧期・マッサージ期）には、自己の復元力によって小さく（すなわち、図5に実線で示す元の姿勢に）閉ざされる。

【0011】

この形態のティートカップを用いることにより、ラットやマウスのような比較的小形でありかつ多産系の実験動物の乳頭から直接搾乳することが可能となり、そのために、乳を介した外因性有害物質の生体に及ぼす影響などを明らかにする上で、特に有用な手段となる。

【0012】

【特許文献1】再公表公報001/067064号

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0013】**

本発明者らは、上記した搾乳装置とティートカップを用いて、ラットとマウスから、さらには実験用ビーグル犬やミニチュア豚の搾乳を多回数にわたって行い、良好な結果を得ているが、その過程を通して、ティートカップの形状を当該実験動物の乳房乳頭との関係からさらに工夫することにより、より短時間でより多くの搾乳量を得られることを実験的に確認した。

【0014】

また、ほぼ同じ条件で搾乳しているにもかかわらず、実験を行う者によって搾乳量が極端に少なくなる場合があることも経験した。これについては、その原因を追及することにより、実験動物の乳頭にティートカップを取り付けるときに、図4に示すような乳頭の折れ曲がり現象が生じていることを確認した。すなわち、図5に示した形状のティートカップの場合、搾乳時に主に乳房60の乳頭64の部分のみが単に円筒状である第1のチューブ12内に吸引されるために、作業者の巧拙により乳頭先端部65が折れ曲がった状態になってしまうことがあり、それが、搾乳量の減少、搾乳時間の延長をもたらしていた。

【0015】

本発明は、上記のような事情に鑑みてなされたものであり、実験動物の乳房乳頭からより短時間でより多くの量の搾乳を、かつ個人差のない状態で行うことのできる改良された実験動物用ティートカップを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 6 】

【0016】
本発明による実験動物用ティートカップは、一方側を実験動物の乳房に吸引吸着し、他方側を集乳容器を介して陰圧発生源に接続し、陰圧発生源の吸引拍動により実験動物から集乳容器に搾乳を行うための実験動物用ティートカップであって、乳房基部の吸着部位となる第1円錐状部と、乳房円錐状隆起部の吸着部位となる第1円錐状部に連続する第2円錐状部と、乳頭基址部の吸着部位となる第2円錐状部に連続する第3円錐状部と、乳頭口が塞がれることがないように乳頭を吸引導入して固定する第3円錐状部に連続する筒状の乳頭保持部と、筒状の乳頭保持部側を陰圧発生源側に接続した集乳容器側に接続するための接続部、とを有しており、第2円錐状部、第3円錐状部および乳頭保持部は、搾乳しようとする実験動物の乳房円錐状隆起部、乳頭基址部および乳頭の実際の大きさよりもわずかに大きく造られていることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

【0017】
本発明による実験動物用ティートカップは、本発明者が実験と研究をとおして得た次のような知見に基づいている。すなわち、ラットやマウスは仮乳頭であり、図1aの左図に示すように、授乳および搾乳時以外は、通常、乳頭64を取り囲んで輪状に隆起した層（以下、乳房円錐状隆起部62）の中に埋没しているが、搾乳時に、乳頭64は搾乳装置の吸引陰圧によってそこから引き出されて、図1aの右図のようになる。そして、搾乳に際し、搾乳装置の吸引陰圧によって、乳房基部61、乳房円錐状隆起部62、乳房円錐状隆起部62と乳頭64の付け根部分である乳頭基址部63、および乳頭64とを適切に吸引吸着し、搾乳装置の吸引拍動に伴って、特に乳房円錐状隆起部62および乳頭基址部63に産仔の吸乳刺激と同様の効果を与えることにより、乳汁分泌に不可欠であると考えられる脳下垂体後葉からのオキシトシン分泌を効果的に促すようになることを知見した。上記のことは、ビーグル犬やミニチュア豚のように真乳頭で常時乳頭を露出している実験動物の場合もほぼ同様であった。

【0018】

【0018】
上記のように、本発明によるティートカップでは、乳房基部、乳房円錐状隆起部、乳頭基址部の吸引部位となる第1、第2、第3円錐状部を備え、かつ、乳頭に相当する乳頭保持部とを備えており、そこに、搾乳装置の陰圧発生源からの吸引拍動が伝えられる。さらに、第2円錐状部、第3円錐状部および乳頭保持部は、搾乳しようとする実験動物の乳房円錐状隆起部、乳頭基址部および乳頭の実際の大きさよりもわずかに大きく造られており、非吸引時にはそれぞれの部位の内壁面との間にわずかな隙間が形成され、吸引時には内壁面に吸着されるようになる。そのために、特に乳房円錐状隆起部および乳頭基址部に産仔の吸乳刺激と同様の効果を与えることができ、結果として、脳下垂体後葉からのオキシトシン分泌を効果的に促し、短時間でかつ多量の搾乳が可能となると推測される。

【 0 0 1 9 】

【0019】
本発明の実験動物用ティートカップにおいて、乳頭保持部は搾乳しようとする実験動物の乳頭先端が位置することとなる部位近傍に断面積の大きくされた領域を設けることは効果的である。前記したように、ラットやマウスのような仮乳頭の場合、乳頭頂点に開口する乳頭口は1つであり、乳腺からの導管は、まず乳槽（乳管洞）に集まって開口し、次いで乳頭管を通じて乳頭口に連絡しているが、このような実験動物での乳頭は細く柔らかいものであり、搾乳時に乳頭が搾乳装置の吸引陰圧によって引き出されるときに、作業者の巧拙により、図4に示したように先端に折れ曲がりが生じる恐れがある。上記した「断面積の大きくされた領域」はそのような折れ曲がりが生じるのを回避するものであり、作業者の個人差による搾乳量の変化を効果的になくすることができる。

【 0 0 2 0 】

【0020】
本発明の実験動物用ティートカップにおいて、乳頭保持部を先端側が細くなる円錐面をなすようにすることも、好ましい態様である。ビーグル犬やミニチュア豚は真乳頭であり、乳頭頂点に開口する複数の乳孔を持ち、乳腺からの導管は直接乳孔に開口している。本発明者らの実験では、このように真乳頭の実験動物の場合、搾乳時にティートカップを装着するときに、乳頭保持部内に先端が折れ曲がって装着されるようなことはなかったが、乳

頭保持部が径の等しい円筒体である場合に、やや搾乳量が低下することを経験した。これは、先端部に内壁面との間に隙間が生じているのが一因と考え、上記のように乳房保持部を先端側が細くなる円錐面として実験を継続したところ、より高い搾乳量が得られた。上記構成の実験動物用ティートカップはこのような実験結果に基づいている。

【0021】

本発明の実験動物用ティートカップにおいて、全体が透明な材料で造られていることも好ましい態様である。具体的には、透明なシリコンゴム、ポリプロピレンなどの材料が好適である。このような材料を用いることにより、ティートカップ内での乳房の状態を容易に目視することができ、不都合が生じたときの対処を迅速化できる。また、これらの材料は高い耐熱性を持つので、高圧滅菌処理も容易に行うことができる。

【発明の効果】

【0022】

本発明による実験動物用ティートカップを用いることにより、ラット、マウス、実験用ビーグル犬、ミニチュア豚のような実験動物の乳房から直接に、かつ短時間で多量の乳を搾乳することが可能となる。このティートカップを、本発明者が既に提案している再公表 001/067064 号に記載の搾乳装置と共に用いることにより、乳を介した外因性有害物質の生体に及ぼす影響などの解明に大きく寄与することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明による実験動物用ティートカップのいくつかの例について図面を参照して説明する。図 1 b はその第 1 の形態を示しており、図 1 c は図 1 b に示す実験動物用ティートカップを用いてラットから搾乳している状態を示している。

【0024】

このティートカップ 70 は全体が透明なシリコンゴムで作られており、後端に図 6 を用いて前述した搾乳装置の第 1 のチューブ 12 の先端が挿入される。もちろん、図 6 に示した装置は搾乳装置の 1 つの例であって、これに限られない。ティートカップ 70 は、例えば図 1 a に示すラットのように仮乳房の乳房 60 での乳房基部 61 の吸着部位となる第 1 円錐状部 71 と、乳房円錐状隆起部 62 の吸着部位となる第 2 円錐状部 72 と、乳房基部 61 の吸着部位となる第 3 円錐状部 73 と、仮乳房 64 を吸引導入して固定するための筒状の乳房保持部 74 とを備える。第 1 円錐状部 71 の領域は搾乳口でその先端部分が最も薄く柔軟性があり、第 2 円錐状部 72 と共に搾乳装置の吸引陰圧によって乳房基部 61 および乳房円錐状隆起部 62 を吸引吸着して、産仔の吸乳刺激と同様の刺激効果を与える。

。

【0025】

乳房保持部 74 の他端側は前記した搾乳装置側のチューブ 12 が挿入される大きさの大径部 76 とされており、その部分が、搾乳装置側の陰圧発生源側に接続した集乳容器側に接続するための接続部となる。また、この例において、乳房保持部 74 は、乳房 64 の先端 65 が位置することとなる部位に断面積の大きくされた大径領域 75 を有している。

【0026】

搾乳時に、ラットの仮乳房 64 は、前記入り込んだ状態からティートカップ 70 に生じる陰圧によって引き出され、図 1 c に仮想線で示す状態となる。その際に、乳房 64 の先端 65 が位置することとなる部位には、前記のように断面積の大きくされた大径領域 75 が形成されているので、乳房の先端が折れ曲がってしまうのを効果的に回避できる。また、第 1 円錐状部 71、第 2 円錐状部 72、第 3 円錐状部 73 および乳房保持部 74 は、引き出された乳房円錐状隆起部 62、乳房基部 63 および乳房 64 の大きさよりもいくぶん大きく造られており、両者間にはわずかな隙間 S が残っている。

【0027】

吸引陰圧が作用することにより、乳房は図 1 c に実線で示す大きさとなり、ティートカップ 70 の内周壁に密着する。そして、ティートカップ 70 内が大気圧となることにより、仮想線で示す大きさに戻る。この繰り返しにより、搾乳が進行する。後記する実施例に

示すように、この形態のティートカップ70では、乳房の乳房円錐状隆起部62と乳頭基址部63に産仔の吸乳刺激と同様の効果を与えることができ、脳下垂体後葉からのオキシトシン分泌を効果的に促し、短時間でかつ多量の搾乳が可能となる。

【0028】

図1dは実験動物がマウスである場合での、図1cに相当する図である。マウスの場合には乳頭64の先端が尖ったようになっているが、搾乳時の状態は図1cに示すラットの場合と同様である。

【0029】

図2は、他の形態の実験動物用ティートカップ80を示す。このティートカップ80はミニチュア豚用のものであり、ポリプロピレン製の先端部分80aと透明なシリコンゴム製の後端部分80bとで構成される。先端部分80aは真乳頭94を持つミニチュア豚の乳房90（図3aも参照）の乳房基部91の吸着部位となる第1円錐状部81と、乳房円錐状隆起部92の吸着部位となる第2円錐状部82を形成し、後端部分80bは、乳頭基址部93の吸着部位となる第3円錐状部83と、真乳頭94を吸引導入して固定するための次第に先細円錐面形状となった乳頭保持部84とを備える。全体を同一の部材で構成してもよい。

【0030】

乳頭保持部84の他端側は前記した搾乳装置側のチューブ12が嵌合する大きさの小径部86とされており、その部分が、搾乳装置側への接続部となる。また、この例において、乳頭保持部84の先端側には複数の乳孔95から同時に吸出された乳を一時的に貯留するための空所85有している。

【0031】

このティートカップ80においても、ティートカップ80をミニチュア豚の真乳頭94に取り付けたときの乳房90の大きさが図3aに仮想線で示されるように、第2円錐状部82、第3円錐状部83および乳頭保持部84は、ミニチュア豚の乳房90の乳房円錐状隆起部92、乳頭基址部93および乳頭94の大きさよりもいくぶん大きく造られており、両者間にはわずかな隙間Sが残っている。

【0032】

吸引陰圧が作用することにより、乳房90は図3aに実線で示す大きさとなり、ティートカップ80の内周壁に密着する。そして、前記ティートカップ70の場合と同様、ティートカップ80内が大気圧となることにより、仮想線で示す大きさに戻る。この繰り返しにより搾乳が進行し、後記する実施例に示すように、乳房90の乳房円錐状隆起部92と乳頭基址部93に産仔の吸乳刺激と同様の効果を与えることができる。それにより、脳下垂体後葉からのオキシトシン分泌を効果的に促し、短時間でかつ多量の搾乳が可能となる。

【0033】

図3bはビーグル犬用のティートカップ80Bを示す図3aに相当する図であり、ビーグル犬の乳房90aにあわせて、長さがやや短くされている。図3cはさらに長さが短くされたティートカップ80Cであり、実験動物の乳房に大きさにあわせて、それぞれ作られる。

【実施例】

【0034】

以下、実施例により本発明を説明する。

【実施例1】

図1に示す形態の実験動物用ティートカップ70を使用し、搾乳にはSDラットおよびICRマウスを用いた。実際に使用したティートカップの各部の寸法は図7に示される。分娩後14日目の搾乳時における初産ラットの乳頭64の直径は、1.6mmから1.8mm、長さ（乳頭と乳房の付け根の部分（乳頭基址部63）からその先端まで）は、5.5mmから6.2mmで、乳頭の先端は剣先状に尖り、その頂点に乳頭口がある。乳房円錐状隆起部62の直径は、3.0mmから4.5mm、高さ1.5mmから1.8mmで

あった。分娩後14日目の搾乳時における初産マウスの乳頭62の直径は、その全長の約半分のところまで1.5mmから1.8mm、そこから先は槍先状に鋭く尖り、乳頭基址部63からその先端までの長さは、5.5mmから6.3mmで、その頂点に乳頭口がある。乳房円錐状隆起部62の直径は、3.0mmから4.5mm、高さ1.4mmから1.9mmであった。なお、乳輪は、ラットおよびマウスにおいては色彩的に肉眼では観察出来なかった。

【0035】

ラットおよびマウスの乳頭が、授乳および搾乳時以外通常、乳房円錐状隆起部中に埋没している理由については、漏乳防止、および今回その部位を吸引刺激することによって搾乳に成功したことから乳輪として作用していると考えられる。

【0036】

・成績

搾乳成績は、表1に示した。ラットおよびマウスは、飼育条件を一定にするため分娩後4日目で雄：4、および雌：4、計8匹に調整した。搾乳は、ラットおよびマウスの最大泌乳期である分娩後14日に行った。当日朝8時に8匹の産仔を母親から分離、午後4時にオキシトシン1単位を皮下注射し、エーテルで軽く吸入麻酔しながら搾乳を行った。

【0037】

[搾乳条件]

- ・ミルカー：実験動物用搾乳機（リトルレオナルド、WAT-2001）（これは、図4に基づき先に説明したとほぼ同じ構成のものである）。
- ・吸引圧力：-140mmHg
- ・拍動数：60/分
- ・拍動比＝60%
- ・搾乳量：授乳している全乳頭からの合計

【0038】

なお、新ティートカップを用いた分娩後14日のラットにおける平均搾乳量：4.53±1.11（3.10～6.92）g（母ラットの数＝10例）は、同一搾乳条件下で旧ティートカップ（図5に基づき説明したティートカップ）を用いた同ラットにおける平均搾乳量：3.99±1.22（2.05～6.21）g（母ラットの数＝15例）に比較して、明らかに増加した。また、旧ティートカップを用いた場合の搾乳時間は、約50～60分であったのに対し、新ティートカップを用いた場合、搾乳時間は、30～40分に短縮できた。

【0039】

【表1】

	ラット：分娩後14日	マウス：分娩後14日
例数	10	10
平均±標準偏差	4.53 ± 1.11	0.90 ± 0.44
範囲	3.10 ± 6.92	0.28 ± 1.55

【0040】

[実施例2]

図2、図3に示す形態の実験動物用ティートカップ80を使用し、搾乳には実験用ビーグル犬およびポットベリー種ミニチュア豚を用いた。分娩後15日目の搾乳時における初産ビーグル犬の乳頭の直径は、4.0mmから8.5mm、長さ（乳頭と乳房の付け根の部分（以下；乳頭基址部）からその先端まで）は、8.0mmから22.0mmで、乳頭の先端は比較的平坦でそこに乳孔がある。乳孔の数は、1乳頭当たり4から6であった。分娩後20日目の搾乳時における初産ミニチュア豚の乳頭の直径は、3.5mmから10.5mm、長さは8.5mmから28.0mmで、先端はより平坦でそこに乳孔がある。乳孔の数は、1乳頭当たり2、稀に3であった。なお、乳輪は、ビーグル犬およびミニ

ミニチュア豚においては、色彩的に肉眼では観察できなかった。しかし、乳房から乳頭基址部に至る円錐状に隆起している部位（以下：乳房円錐状隆起部）を吸引刺激することによって今回搾乳に成功したことから、その部位が乳輪として作用しているものと考えられる。ビーグル犬における乳房円錐状隆起部の直径は、22 mmから35 mm、高さ4.0から10.0 mmであった。ミニチュア豚における乳房円錐状隆起部の直径は、20 mmから32 mm、高さ5.0 mmから12.0 mmであった。

【0041】

なお、図2に示すティートカップ80において、特に、乳房円錐状隆起部92の吸着部位となる第2円錐状部82の長さ：約10 mm、および乳頭基址部93の吸着部位となる第3円錐状部83の傾斜角度： $120^{\circ} \sim 130^{\circ}$ 、厚さ2.5 mmから4.0 mmとして、実験を行った。

【0042】

ビーグル犬およびミニチュア豚において、乳頭基址部93の吸着部位となる第3円錐状部83で形成される段差は重要であり、第3円錐状部83がない場合における搾乳量は、第3円錐状部83のあるものに比較して半分以下であった。さらに、第2円錐状部、第3円錐状部および乳頭保持部を、搾乳しようとする実験動物の乳房円錐状隆起部、乳頭基址部において特に有効であった。

【0043】

実験用ビーグル犬およびミニチュア豚の乳房乳頭の形体は、大きさに多少差があるものの、本質的な差異は認められず、ビーグル犬およびミニチュア豚用ティートカップとして兼用が可能であった。ただし、犬および豚共に乳頭の大きさは、個々において、さらに、同一固体においても差が認められたため、構造的には同じで、大きさの異なるティートカップを数種類作製し、それらを用いて搾乳を行った。

【0044】

[成績]

(1) ビーグル犬

搾乳成績は、表2に示した。搾乳は、分娩後4日および15日に行った。産仔を母親から5時間分離後、オキシトシン2単位を皮下注射した。約5分後から搾乳を開始した。

【0045】

[搾乳条件]

・ミルカー：実験動物用搾乳機（リトルレオナルド、WAT-2001）（これは、図4に基づき先に説明したとほぼ同じ構成のものである）。

・吸引圧力：ビーグル犬；-160 mmHg

・拍動数：60/分

・拍動比：60%

・搾乳量：上から3対目の右または左側の1乳頭からの搾乳量（g）

（5対10乳頭の中で1乳頭だけから搾乳した理由：搾乳量が多かったため。3対目の右または左側の1乳頭からの搾乳した理由：3対または4対目の乳房が肉眼的に最も張っていたので便宜上、上から3番目の乳頭から搾乳した。また、その3対目の右または左側何れか一方の乳頭から搾乳した理由は、今回搾乳に用いた母犬の産仔数が4から7匹であったので、必ずしも3対目の両側の乳頭を授乳しているとは限らなかったためである。）

【0046】

(2) ミニチュア豚

搾乳成績は、表3に示した。搾乳は、分娩後15日に行った。産仔を母親から5時間分離後、オキシトシン2単位を皮下注射した。約5分後から搾乳を開始した。

【0047】

[搾乳条件]

・ミルカー：実験動物用搾乳機（リトルレオナルド、WAT-2001）（これは、図4

に基づき先に説明したとほぼ同じ構成のものである)。

・吸引圧力: ミニチュア豚-180 mmHg

・拍動数: 60/分

・拍動比: 60%

・搾乳量: 上から3~5対目の右または左側の1乳頭からの搾乳量(g)

(理由については大略、犬と同様である。ただし、今回用いた豚の乳頭は、6から8対、12から16、産行数は、4から6頭であった。)

【0048】

【表2】

	分娩後14日	分娩後15日
例数	5	5
平均±標準偏差	3.82 ± 1.56	12.43 ± 3.76
範囲	1.85 ± 5.82	8.53 ± 16.74

【0049】

【表3】

	分娩後15日
例数	2
平均±標準偏差	8.14 ± 6.20
範囲	3.75 ± 12.52

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】図1aはラットの乳房を説明する図であり、図1bはラットから搾乳するためのティートカップの一例を示す図である。また、図1cはラットを搾乳している状態を説明する図であり、図1dはマウスを搾乳している状態を説明する図1cに相当する図である。

【図2】他の形態のティートカップを示す斜視図(a)とb-b線による断面図(b)。

【図3】図3aは図2に示すティートカップを用いてミニチュア豚を搾乳している状態を説明する図であり、図3bは類似した形態のティートカップを用いてビーグル犬を搾乳している状態を説明する図であり、図3cはさらに他の類似した形態のティートカップを示している。

【図4】従来用いられていたティートカップを用いて仮乳頭の実験用小動物から搾乳したときに生じる失敗例を説明する図。

【図5】従来用いられていたティートカップを説明する図。

【図6】本発明者が提案している実験動物用搾乳装置を説明する図であり、本発明のティートカップもこの搾乳装置と共に好適に用いられる。

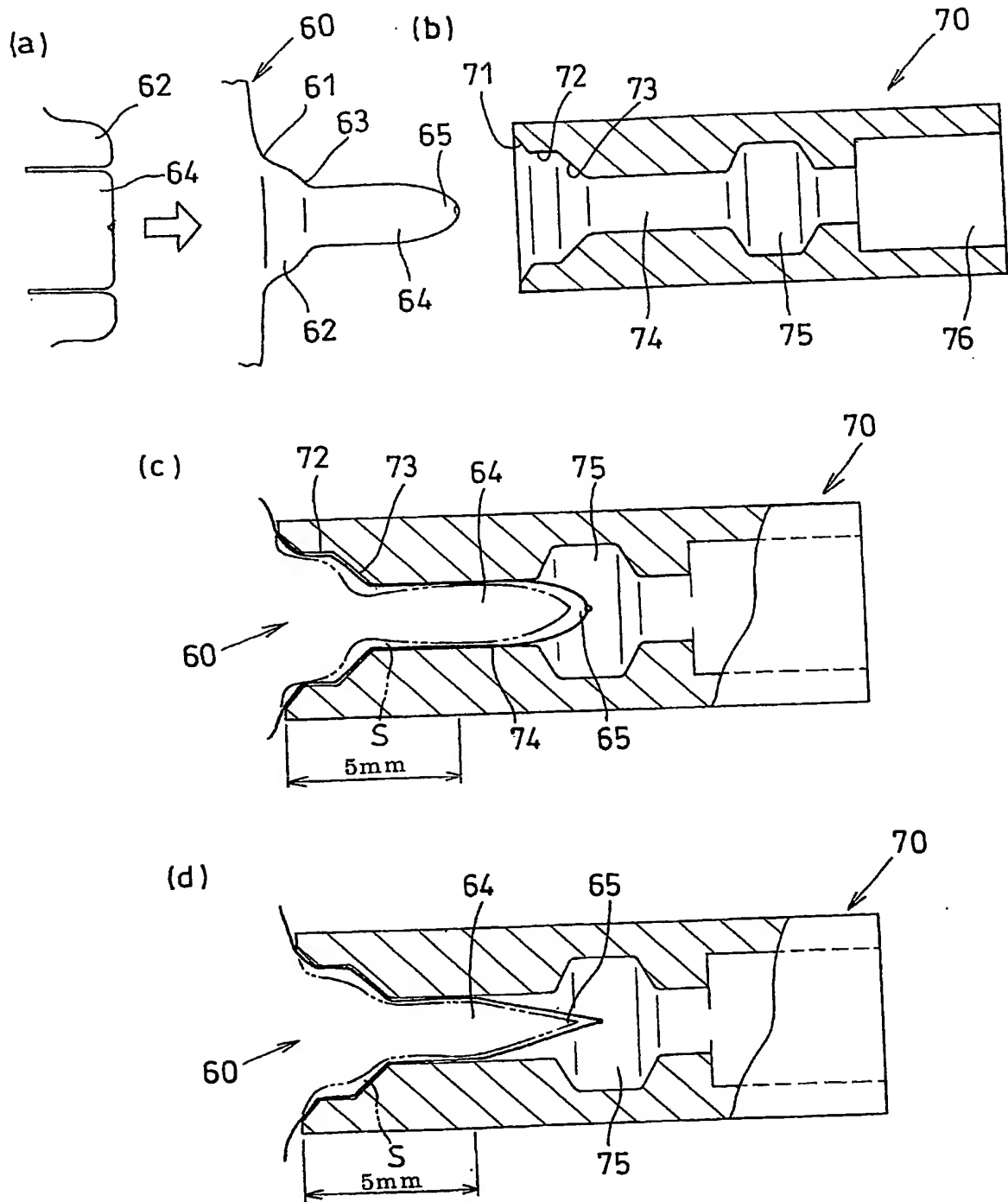
【図7】実施例1で使用したティートカップの各部の寸法を示す図。

【符号の説明】

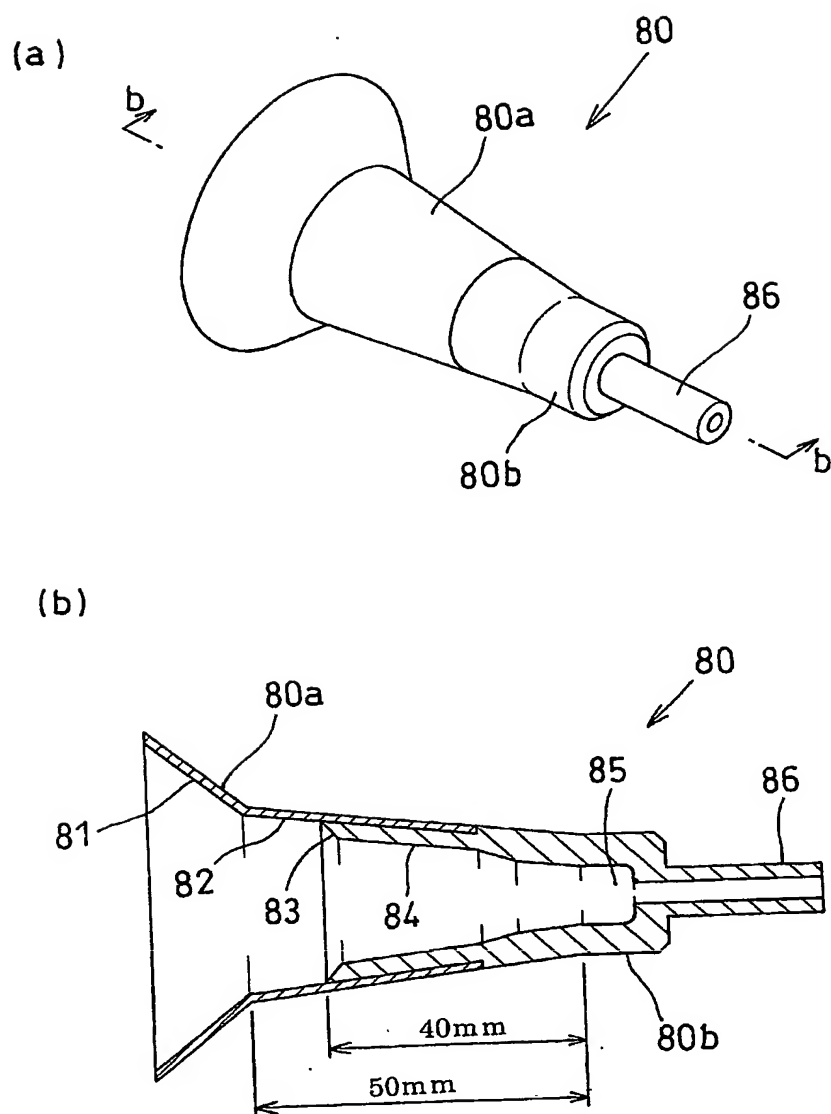
【0051】

60...乳房、61...乳房基部、62...乳房円錐状隆起部、63...乳頭基址部、64...乳頭、65...乳首の先端、70...ティートカップ、71...乳房基部の吸着部位となる第1円錐状部、72...乳房円錐状隆起部の吸着部位となる第2円錐状部、73...乳頭基址部の吸着部位となる第3円錐状部、74...乳頭を固定するための筒状の乳頭保持部、75...乳頭の先端が位置することとなる断面積の大きくされた大径領域、76...搾乳装置側のチューブが挿入される大きさの大径部

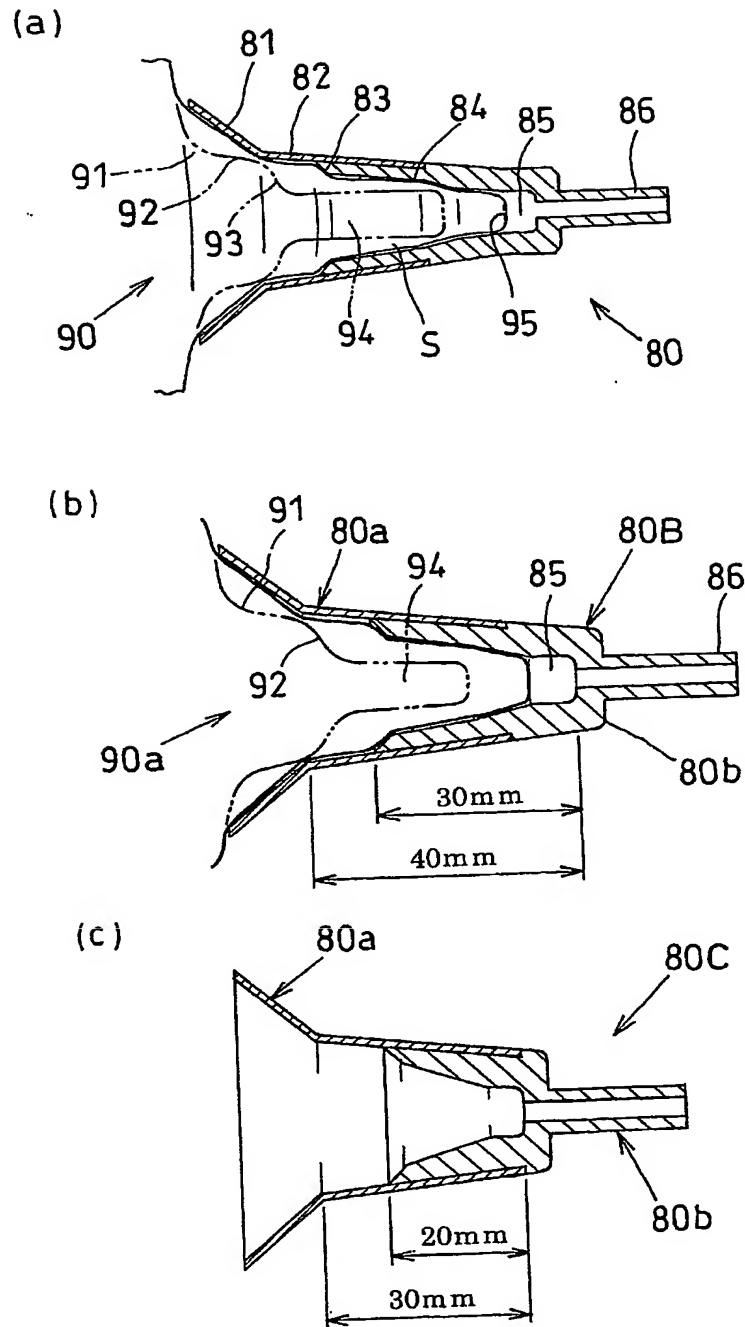
【書類名】 図面
【図 1】



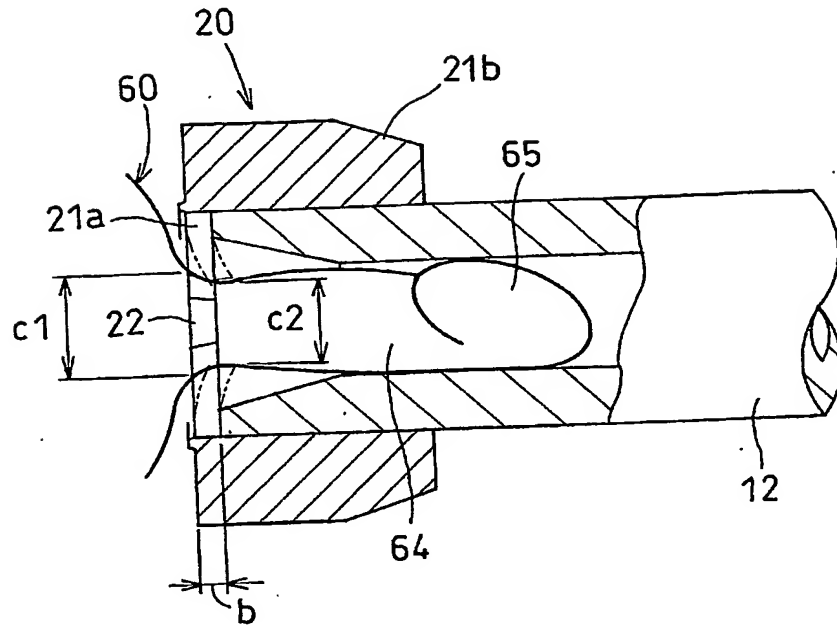
【図 2】



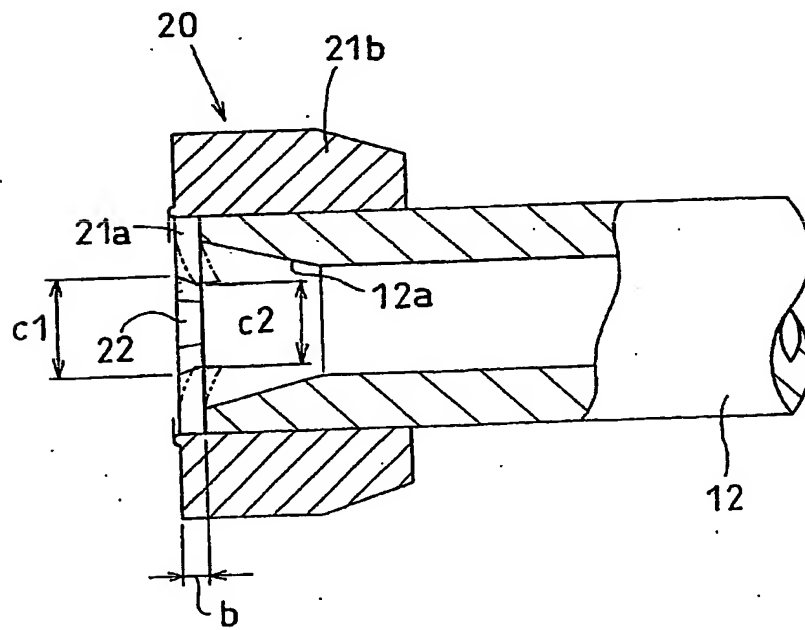
【図 3】



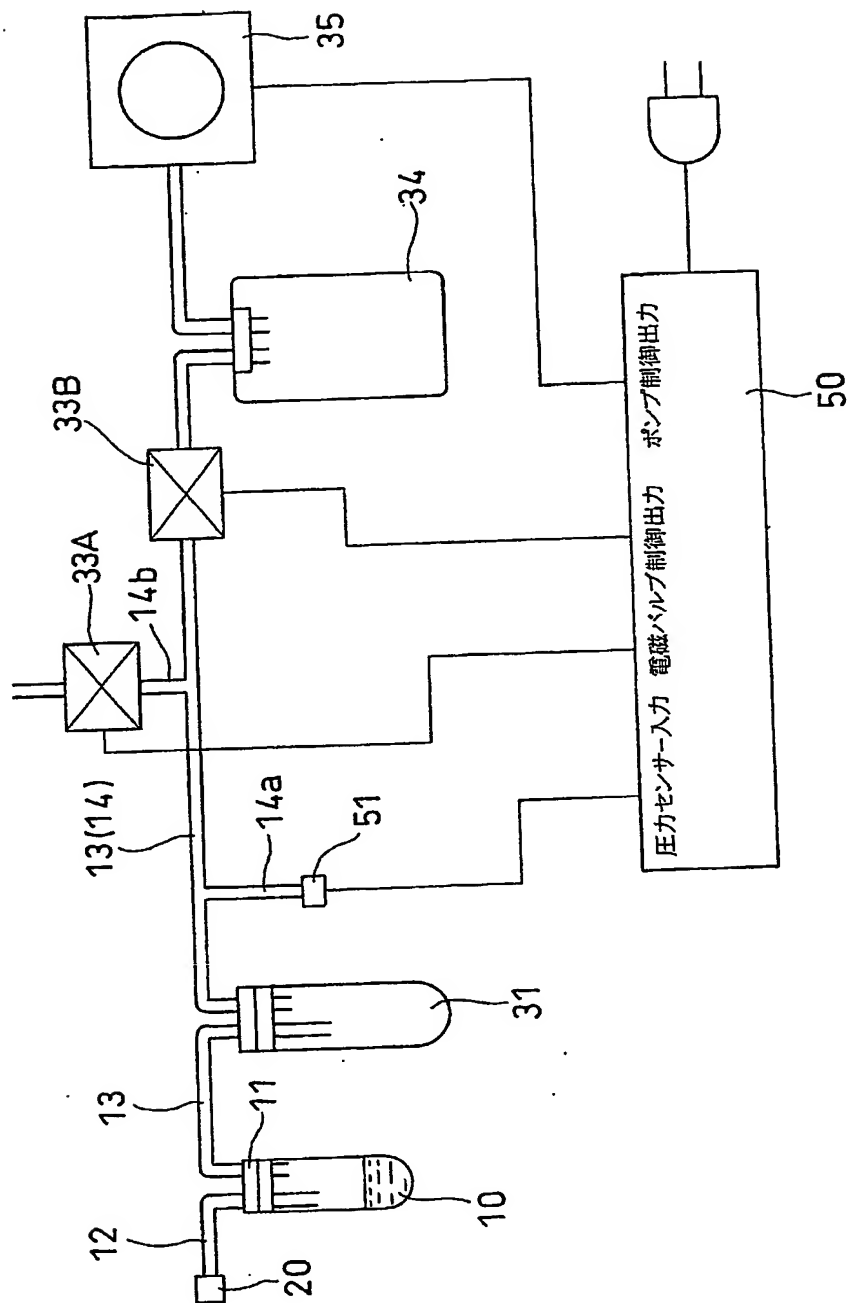
【図 4】



【図 5】



【図6】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 ラット、マウス、実験用ビーグル犬、ミニチュア豚のような実験動物の乳房から直接に、かつ短時間で多量の乳を搾乳することのできる改良されたティートカップを得る。

【解決手段】 実験動物の乳房 60 の形状に対応するようにして内壁面を形成する。内壁面形状を乳房 60 よりも幾分大きくしておき、搾乳装置の吸引陰圧によって、特に乳房 60 の乳房円錐状隆起部 62 と乳頭基址部 63 とが内壁面に吸着されるようにする。それより、産仔の吸乳刺激と同様の効果を与えることができ、脳下垂体後葉からのオキシトシン分泌を効果的に促し、短時間でかつ多量の搾乳が可能となる。

【選択図】 図 1

特願 2003-370760

出願人履歴情報

識別番号

[899000057]

1. 変更年月日

1999年 9月17日

[変更理由]

新規登録

住所

東京都千代田区九段南四丁目8番24号

氏名

学校法人日本大学